

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-042832

(43)Date of publication of application : 13.02.1992

(51)Int.Cl.

G03B 37/012

G03B 37/028

G02B 6/06

(21)Application number : 02-144413

(22)Date of filing : 04.06.1990

(71)Applicant : FUJIKURA LTD

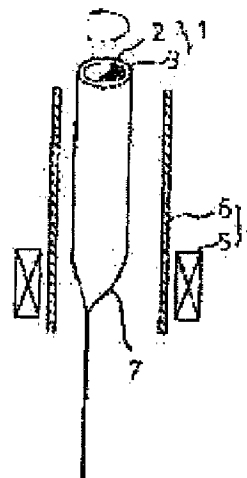
(72)Inventor : SHAMOTO NAOKI
TANAKA TOSHIYUKI
TORITANI TOMOAKI
SETO KATSUYUKI
TSUMANUMA KOUJI
SANADA KAZUO

(54) IMAGE FIBER AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an image fiber having excellent image contrast, etc., by inserting a number of image fiber elements into a glass tube to obtain a preform and welding and drawing the preform from an end in a furnace while rotating the preform on its axis.

CONSTITUTION: A number of image fiber elements 2 are filled into a glass tube 3 to obtain a preform 1 for image fiber and the preform 1 is eccentrically suspended in a furnace 4. The objective image fiber can be produced by melting and drawing the preform 1 from one end while rotating the preform on its axis. The obtained image fiber contains a number of element fibers 2 twisted at a prescribed pitch and having slightly curved form. As a result, unnecessary light can be eliminated to obtain an image having high contrast.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

2/2 ページ

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-42832

⑬ Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)2月13日

C 03 B 37/012
37/028
G 02 B 6/06Z 8821-4G
8821-4G
A 7820-2K
C 7820-2K

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全3頁)

⑮ 発明の名称 イメージファイバとその製造方法

⑯ 特 願 平2-14413

⑰ 出 願 平2(1990)5月4日

⑱ 発 明 者	社 本	尚 樹	千葉県佐倉市六崎1440番地	藤倉電線株式会社佐倉工場内
⑱ 発 明 者	田 中	利 行	千葉県佐倉市六崎1440番地	藤倉電線株式会社佐倉工場内
⑱ 発 明 者	鳥 谷	智 晶	千葉県佐倉市六崎1440番地	藤倉電線株式会社佐倉工場内
⑱ 発 明 者	瀬 戸	克 之	千葉県佐倉市六崎1440番地	藤倉電線株式会社佐倉工場内
⑱ 発 明 者	妻 沼	孝 司	千葉県佐倉市六崎1440番地	藤倉電線株式会社佐倉工場内
⑱ 発 明 者	真 田	和 夫	千葉県佐倉市六崎1440番地	藤倉電線株式会社佐倉工場内
⑲ 出 願 人	藤倉電線株式会社 東京都江東区木場1丁目5番1号			
⑳ 代 理 人	弁理士 竹 内 守			

明 細 書

1. 発明の名称

イメージファイバとその製造方法

2. 特許請求の範囲

1. 共通のクラディング内に多数の画素ファイバが配列されてなるイメージファイバにおいて、前記画素ファイバが所定ピッチで熱られてなることを特徴とするイメージファイバ。
2. ガラス管内に、多数のイメージファイバ素線を詰め込んでイメージファイバ用プリフォームとなし、これを加熱炉内に入れて一端から溶融線引きするイメージファイバの製造方法において、前記プリフォームをその軸の周りに回転させつつ線引きすることを特徴とするイメージファイバの製造方法。
3. 前記プリフォームが加熱炉の中心軸から偏心した状態で回転されることを特徴とする請求項2記載のイメージファイバの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、画像伝送用のイメージファイバおよびその製造方法に関するもので、画質の向上を図ったものである。

〔従来の技術及び発明が解決しようとする課題〕

イメージファイバは、近年医療用に幅広く使用されるようになってきた。中でも胆管、すい管、血管など細管の内部を診察するうえで極細管のイメージファイバへの要求が高くなってきている。

イメージファイバの解像度の向上、より細径化を実現するためには画素のさらなる高密度化が要求される。高密度化を図るうえでの最大の問題点は画素間のクロストークである。

クロストークの原因となるのは、クラッド伝搬光などのイメージファイバ内を通過する不要光である。この不要光は減衰しやすく長尺の通信用ファイバでは除去されてしまうが、イメージファイバは、特に短い長さ(約10cm～数m)で使用されることが多いため伝送画像に悪影響を及ぼしやすい。不要光を除去する方法としては、イメージファイバに局部的に恒久的な曲げを加える方法が

特開平4-42832 (2)

既に知られているが、この方法では外観が変化するし、また、屈曲させるために高熱を使用する点などから特別な場合しか利用できない。

〔課題を解決するための手段〕

この発明は、以上の観点からなされたもので、その特徴とする第1の請求項の発明は、共通のクラディング内に多数の画素ファイバが配列されてなるイメージファイバにおいて、前記画素ファイバが所定ピッチで燃られてなるイメージファイバとすることにある。

また、第2の請求項の発明は、ガラス管内に、多数のイメージファイバ素線を詰め込んでイメージファイバ用プリフォームとなし、これを加熱炉内に入れて一端から溶融線引きするイメージファイバの製造方法において、前記プリフォームをその軸の周りに回転させつつ線引きすることにある。

さらに、第3の請求項の発明は、前記プリフォームが加熱炉の中心軸から偏心された状態で回転させつつ線引きされることにある。

(作用)

左右対称になっておらず、より粘度の低い高温側に偏っている。

このような状態でプリフォームを回転させつつ線引きすると、得られるイメージファイバ中の多数の画素ファイバは所定のピッチで燃られ、かつ、微小に曲げられたものとなる。

なお、ここで画素ファイバの燃りピッチとは、第2図に示す長さP、すなわち画素ファイバ10の位置が180度回転するまでの長さをさす。

(具体例1)

内径21mm、外径24mmからなるガラス管(石英管)内にイメージファイバ素線(光ファイバ素線)(GeO-SiO₂ガラスコア、SiO₂-Fガラスクラディング、 $\Delta \approx 4.0\%$ 、コア径175 μm 、クラディング径217 μm)を8500本詰め込んでイメージファイバ用プリフォームとした。このプリフォームを加熱炉内に入れてプリフォーム軸を加熱炉の中心軸から1mmずらし、第1表の条件のもとに溶融線引きして画素径4 μm 、画素の燃りピッチ50mm、イメージサークル径1000 μm 、ファイバ径1100 μm 、NA=0.43の

イメージファイバ用プリフォームを加熱炉内に偏心状態に位置させ、かつ、この状態でプリフォームをその軸の周りに回転させつつ溶融線引きすると、加熱炉の発熱体に近い高温下に位置するプリフォーム側面は粘度が低く、加熱炉の発熱体に遠い低温下に位置するプリフォーム側面は粘度が高い状態で線引きされることとなり、溶融状態にある先端付近のテーパー部の中心が線引き中に移動しファイバが燃られるとともに細かく曲げられる。

(実施例)

第1図は、この発明のイメージファイバを得るための装置の概略説明図である。1はイメージファイバ用プリフォームで、多数のイメージファイバ素線(光ファイバ素線)2がガラス管(石英管)3内に詰め込まれてなるもの、4はこのプリフォーム1を溶融線引きするための加熱炉で、発熱体5とその内側に位置されるマッフルチューブ6とからなる。そして、プリフォーム1は加熱炉4の中心軸からずらして吊るされ、かつ、その軸の周りに回転される。7は溶融状態にあるテーパー部で、

イメージファイバとした。

第1表

炉内最高温度	1800℃
線引き速度	2 m/分
プリフォームの回転速度	40 r.p.m.
プリフォームの降下速度	4.2mm/分

次に、プリフォーム軸と加熱炉の中心軸間のずれを0mm、2mmと順次変えた以外は上記条件と同じ条件のもとで溶融線引きしてイメージファイバとした。

得られたイメージファイバのコントラストを調べたところ第3図のとおりであった。

図において、 Δ はプリフォーム軸と加熱炉の中心軸間のずれ $d = 0\text{mm}$ 、 \bigcirc は1mm、 \square は2mm、破線は従来法によるプリフォームを回転させることなく、かつプリフォーム軸と加熱炉の中心軸間のずれ $d = 0\text{mm}$ の場合の結果である。

第3図から明らかなように、プリフォーム軸と加熱炉の中心軸間のずれ d が1mmから2mmと増すほど、中心の画素ファイバのコントラストが優れ

特開平4-42832 (3)

ていることがわかる。それに比べて、単に画素ファイバを燃った Δ ($d=0\text{mm}$)は、軸をずらした \square や \square ほど中心付近の画素ファイバのコントラストは優れているとはいいがたいが、周辺に向かうにつれ従来よりもコントラストに向上が見られる。

(具体例2)

プリフォーム軸と加熱炉の中心軸間のずれを2mmと一定にしておいて、プリフォームの回転速度を変えて画素ファイバの燃りピッチが異なる、長さ1mのイメージファイバをつくり、画素ファイバの燃りピッチとコントラストとの関係調べたところ第4図のとおりであった。図において、 Δ は画素数6000、イメージサークル径500 μm のイメージファイバa、 \square は画素数7500、イメージサークル径800 μm のイメージファイバb、 \circ は画素数8500、イメージサークル径1100 μm のイメージファイバcである。

図から明らかなように、いずれの場合にも燃りピッチが60mm以下になると急激にコントラストに向上が見られ、20mm以下になるとほとんど不要光

は除去される。また、イメージサークル径とコントラストとの関係を見ると、それが大になるほど燃りを入れた方が良好なことがわかる。

(発明の効果)

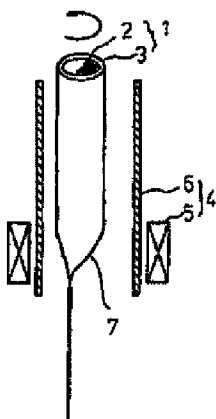
この発明のイメージファイバは、以上のように各画素ファイバがその軸の周りに燃られ、かつ、微小曲げが加えられているので、不要光が除去されコントラストの良好なものが得られる。

4. 図面の簡単な説明

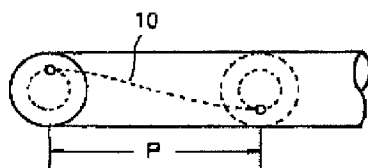
第1図は、この発明の実施例に用いられる装置の概略説明図、第2図は、この発明のイメージファイバのピッチについての説明図、第3図は、プリフォームと加熱炉の中心軸間の距離とコントラストとの関係を示すグラフ、第4図は、プリフォーム中の画素ファイバの燃りピッチとコントラストとの関係を示すグラフ。

図において、1：イメージファイバ用プリフォーム、4：加熱炉、7：チーバ部、10：画素ファイバ。

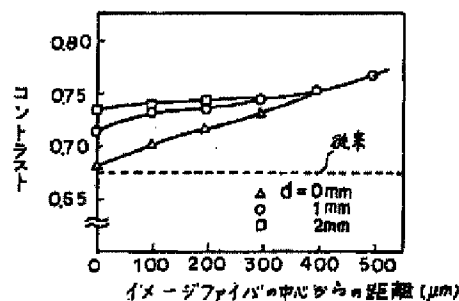
第1図



第2図



第3図



第4図

